



IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 10/736,844 Confirmation No. : 6085  
First Named Inventor : Nobuo ISHII  
Filed : December 17, 2003  
TC/A.U. : 2878  
Examiner :

Docket No. : 101249.53088US  
Customer No. : 23911

Title : Plasma Processing Apparatus

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

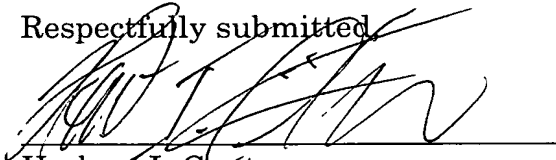
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2002-365420, filed in Japan on December 17, 2004, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

November 18, 2004

Respectfully submitted,

  
Herbert I. Cantor  
Registration No. 24,392

CROWELL & MORING LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
HIC:tcv

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 1 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 6 5 4 2 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 6 5 4 2 0 ]

出 願 人                      東京エレクトロン株式会社  
Applicant(s):                      八坂 保能

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 6 7 0 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP020022

【提出日】 平成14年12月17日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 東京エレクトロン株式会社内

    【氏名】 石井 信雄

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府宇治市木幡須留 5 - 1 0 7

    【氏名】 八坂 保能

【特許出願人】

    【識別番号】 000219967

    【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 599019546

    【氏名又は名称】 八坂 保能

【代理人】

    【識別番号】 100077517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石田 敬

    【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092624

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鶴田 準一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100089901

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉井 一男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理体にプラズマ処理を行うためのプラズマ処理室と、  
該プラズマ処理室にマイクロ波を案内するためのアンテナ手段と、  
前記プラズマ処理室と、アンテナ手段との間に配置された誘電体部材とを少なくとも含むプラズマ処理装置であって；

前記誘電体部材が、そのプラズマ処理室内部側の表面に突起を有することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 2】 前記アンテナ手段が、複数のスロットを有する平面アンテナ（RLSA）部材を含む請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 3】 前記誘電体部材のプラズマ処理室内部側が、鏡面研磨されている請求項 1 または 2 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 4】 前記誘電体部材のプラズマ処理室内部側における、各角状の部分および複数の部材が交叉する部分（クロス部）が曲面の表面を有する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

【請求項 5】 前記突起が、誘電体部材の円周方向および／又は半径方向に設けられる請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

【請求項 6】 前記突起が、誘電体部材の縦横方向および／又は半径方向に設けられた「クロス」の構成を有する請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

【請求項 7】 前記突起の「クロス」部分が十字型の形状を有する請求項 5 または 6 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 8】 前記突起の「クロス」部分の形成が回避されている請求項 5 または 6 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 9】 前記突起が複数存在し、且つ、該突起の少なくとも一部が相互に接続されている請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子デバイス等を作製するために、被処理体に対して種々のプラズマ処理を行う際に好適に使用可能なプラズマ処理装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

本発明のプラズマ処理装置は、半導体ないし半導体デバイス、液晶デバイス等の電子デバイス材料の製造を始めとするプラズマ処理一般に広く適用可能であるが、ここでは説明の便宜のために、半導体デバイスの背景技術を例にとって説明する。

**【0003】**

一般に、半導体デバイスの製造工程においては、被処理体たる半導体デバイス用の基材（ウエハ）に対して、CVD（化学気相堆積）処理、エッチング処理、スパッタ処理等の種々の処理を施すことが行われる。

**【0004】**

従来より、このような各種の処理のためにプラズマ処理装置が用いられる場合が多い。これは、プラズマ処理装置を用いた場合には、基板を低温に維持してプロセスできるという長所があるからである。

**【0005】**

例えば、マイクロ波を用いる場合には、一般的に、マイクロ波を放射するためのアンテナと、被処理体にプラズマ処理を行うためのプラズマ処理室との間に、該プラズマ処理室内のシーリング状態を保持する等の目的で誘電体が配置される。

**【0006】**

ある条件下ではこのような、プラズマ処理を行うに際して、上記誘電体と、マイクロ波照射に基づき発生したプラズマとの界面（プラズマ境界域）に沿って伝搬する電磁界（表面波）が発生する場合がある。本発明者の知見によれば、例えば、プラズマ密度が上昇して、シース領域が無視できるようになるとマイクロ波周波数と誘電体の誘電率とプラズマの電子密度に応じた表面波が発生すると解析されている。

**【0007】**

このような表面波が発生すると、プラズマ処理室内に表面波プラズマ（SWP）が発生して、波動特有のモードが発生するという問題が生じることとなる。

**【0008】**

したがって、プラズマおよびそのプラズマを用いたプロセスの均一性の点から、このような表面波の発生を抑制することが要請されている。

**【0009】**

従来より、この表面波プラズマ発生を抑制するために、大別して（１）表面波の伝搬を阻害する、（２）表面波の発生自体を阻害する、の２種類の対策が取られて来た。

**【0010】**

例えば、前者（１）の表面波の伝搬を阻害する手段として、プラズマ境界域に金属物を配置したプラズマ処理装置が知られている。

**【0011】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、プラズマ境界域に金属物を配置した場合には、プラズマが金属と接触する箇所におけるスパッタ現象により、プラズマ処理室内に不必要なダスト、パーティクル等が発生して、プラズマ処理のプロセス性能を大きく劣化させる可能性が考えられる。

**【0012】**

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を解消したプラズマ処理装置を提供することにある。

**【0013】**

本発明の他の目的は、ダスト、パーティクル等の発生を抑制しつつ、しかもプラズマ処理に有害な表面波プラズマをも抑制可能としたプラズマ処理装置を提供することにある。

**【0014】****【課題を解決するための手段】**

本発明者は鋭意研究の結果、マイクロ波を案内するためのアンテナ手段と、プ

ラズマ処理室との間に配置すべき誘電体に所定の形状を付与することが、上記目的の達成のために極めて効果的なことを見出した。

#### 【0015】

本発明のプラズマ処理装置は上記知見に基づくものであり、より詳しくは、被処理体にプラズマ処理を行うためのプラズマ処理室と、該プラズマ処理室にマイクロ波を案内するためのアンテナ手段と、前記プラズマ処理室と、アンテナ手段との間に配置された誘電体部材とを少なくとも含むプラズマ処理装置であって；

前記誘電体部材が、そのプラズマ処理室内部側の表面に突起を有することを特徴とするものである。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ本発明を更に具体的に説明する。以下の記載において量比を表す「部」および「%」は、特に断らない限り質量基準とする。

(プラズマ処理装置)

#### 【0017】

本発明のプラズマ処理装置は、処理体にプラズマ処理を行うためのプラズマ処理室と、該プラズマ処理室にマイクロ波を案内するためのアンテナ手段と、該プラズマ処理室と、アンテナ手段との間に配置された誘電体部材とを少なくとも含む。このプラズマ処理装置においては、前記誘電体部材のプラズマ処理室内部側に、突起が設けられていることが特徴である。

#### 【0018】

(プラズマ処理装置の一態様)

#### 【0019】

図1は、本発明のプラズマ処理装置の好適な一態様を示す模式断面図である。比較のために、図2に、従来のプラズマ処理装置の一例の模式断面図を示す。

#### 【0020】

図1を参照して、この態様のプラズマ処理装置1は、被処理体2（ウエハ等）



にプラズマ処理を行うためのプラズマ処理室 3 と；該プラズマ処理室 3 にマイクロ波を案内するためのアンテナ手段 4 と；該プラズマ処理室 3 と、アンテナ手段 4 との間に配置された誘電体部材 5 とを少なくとも含む。誘電体部材 5 と、プラズマ処理室 3 の壁との間には、真空シール 10 が配置されている。

#### 【0021】

上記アンテナ手段 4 にはマイクロ波源 6 が接続され、アンテナ手段 4 にマイクロ波が供給されるようになっている。他方、プラズマ処理室 3 には、処理体 2 を配置すべきサセプタ 7 が配置され、該サセプタ 7 には、これにバイアスを印加するためのバイアス源 8 が接続されている。

#### 【0022】

更に、本発明においては、上記誘電体 5 の表面に、突起 9 が設けられている。このような突起 9 を設けることにより、誘電体 5 の表面の表面を伝播する可能性のある表面波の伝播を効果的に阻害することができる。

#### 【0023】

(従来の表面波伝播阻害)

#### 【0024】

これに対して、図 2 に示すような表面波伝播阻害手段（金属部分を含む）を用いた従来の装置においては、表面波伝播阻害の目的はある程度達成されるものの、該金属部分がプラズマと接触する箇所においてスパッタ現象により不必要なダスト、パーティクルが発生する傾向が強まるため、結果としてウエハ等の被処理体のプロセス性能を劣化させることとなっていた。

#### 【0025】

(突起の好適な態様)

#### 【0026】

本発明において、本発明の目的である「表面波プラズマ発生の抑制」が可能である限り、上記した突起 9 の形状、サイズ、形成方法等は特に制限されない。突起 9 の部分模式断面図である図 3 を参照して、低次モードを効果的に抑制する点からは、突起 9 の高さ（最大高さ） $h$  は、発生すべきプラズマのシース幅  $s$  以上であることが好ましく、更には  $s$  の 1.5 倍以上であることが好ましい。ここに

、「プラズマのシース幅」  $s$  は、下記の式（数 1）で与えられる。

【0027】

【数 1】

$$s = \frac{4}{3} \left( \frac{z \cdot \epsilon_0^2}{e \cdot k T_e} \right)^{\frac{1}{4}} \cdot \frac{V^{\frac{3}{4}}}{n_i^{\frac{1}{2}}}$$

$\rho$ ：直流シースの場合のシース巾

$\epsilon_0$ ：真空中の誘電率

$R$ ：ボルツマン定数

$T_e$ ：電子温度

$V$ ：シース電位

$n_i$ ：イオン密度

【0028】

一般的に、上記突起 9 の高さ  $h$  は、「表面波プラズマ発生の抑制」の点から 5 mm 以上、更には 8 mm 以上であることが好ましい。他方、装置設計時の便宜等の点からは、突起 9 の高さ  $h$  は、20 mm 以下、更には 10 mm 以下であることが好ましい。

【0029】

また、低次モードを効果的に抑制する点からは、突起 9 の幅  $d$  は、発生が予想される表面波の波長の半分程度以上でチャンバ径（ $L$ ）の半分以下程度で良い。より具体的には、 $d$  は、プラズマ処理（チャンバ）の長径を  $L$  とした場合に、（ $1/4$ ） $L$  以下であることが好ましい。

【0030】

（突起全体の態様）

【0031】

誘電体 5 に設けた突起 9 の全体で見た場合に、「突起 9 がある部分」の表面積

5 a の合計と、「突起 9 が無い」の表面積 5 b の合計との比、（表面積 5 a の合計）／（表面積 5 b の合計）は、5 ～ 50 程度であることが好ましく、更には 5 ～ 20 程度であることが好ましい。5 a が大き過ぎると、表面波の再発生、ガスの滞留等の問題が予想される。

#### 【0032】

（表面波の低減）

#### 【0033】

本発明において、上記したような誘電体の突起を設けることにより表面波が低減されていることは、下記の測定方法により確認することができる。本発明においては、表面波が低減される程度は、1／2 以上であることが好ましい。

#### 【0034】

＜表面波低減の確認方法＞

プロセス結果に波動が写像されていない事を確認する。

#### 【0035】

＜表面波低減の測定方法＞

オフ・プロセスに於いては、プローブ法等に依ってプラズマ密度の径方向分布に波動性が有るか否かを観測する。

あるいは CCD カメラの映像で調べる。

#### 【0036】

（角部の曲面化等）

#### 【0037】

誘電体のプラズマ空間側に突起物を形成した場合、エッチングや CVD のプロセスにおいては、プラズマ処理室内の角部等にプロセスガスの反応によって形成された薄膜が剥離して被処理体（ウエハ）上に付着し、良好な処理を阻害する可能性がある。このような現象を、より効果的に回避する点からは、下記の（1）および／又は（2）の手段を採用することが好ましい。前述した突起 9 の形成は、表面波の伝播阻害を主たる目的とするものであるが、このような曲面化は、表面波発生の抑制にも寄与することができる。

（1）誘電体のプラズマ空間側を鏡面研磨された状態とする。

**【0038】**

これは、誘電体のプラズマ空間側に凹凸形状がある場合には、上記薄膜が形成され易い（したがって、薄膜が剥離し易い）からである。

（２）誘電体の突起部を曲面形状とする。

**【0039】**

例えば、図４の模式断面図を参照して、誘電体５の突起９の角部は、出来る限り曲面化することが好ましい。

**【0040】**

（プラズマ処理室内壁の曲面化）

**【0041】**

本発明においては、必要に応じて、図５の模式断面図に示すように、チャンバ壁面上面において真空シール１０および電磁界の導入に用いられる絶縁物５との接面部の角部１０を、曲面形状とすることが好ましい。

**【0042】**

表面波はインピーダンスが大きく変化する箇所で発生し易くなるため、このインピーダンス変化を穏やかにすることにより、表面波の発生を抑制することができる。前述した突起９の形成は、表面波の伝播阻害を主たる目的とするものであるが、このような曲面化は、表面波発生の抑制を主たる目的とするものである。したがって、この図５に示す構成によれば、表面波の伝播阻害と表面波発生の抑制との相乗効果により、より効果的な表面波プラズマ抑制が可能となる。

**【0043】**

このような曲面形状１１の曲率半径は大きい方が好ましく、より具体的には、下記の式で示される波長 $\lambda_g$ を基準として、 $(1/16)\lambda_g$ 以上であることが好ましく、（特に $(1/8)\lambda_g$ 以上）であることが好ましい。

**【0044】**

## 【数 2】

$$\lambda_s = \frac{\lambda}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$\lambda$ ：マイクロ波の真空中での波長

$\epsilon_r$ ：アンテナとチャンバ壁上面と側壁シールド面で形成される空間の等価的な比誘電率

## 【0045】

(各部の構成)

## 【0046】

上記した図 1 および 5 に示したプラズマ処理装置の各部の構成について、詳細に説明する。

## 【0047】

(被処理体)

## 【0048】

本発明の目的に反しない限り、被処理体 2 の構造、材質、形状、サイズ、製造方法等は特に制限されない。プラズマ処理の有用性の点からは、下記のような材料（例えば電子デバイス用材料）が好適に使用可能である。

(1) 半導体デバイス用材料

## 【0049】

例えば、単結晶シリコン、AsGa、SOI、SOS等

(2) 液晶デバイス用材料

## 【0050】

例えば、ガラス基板等

## 【0051】

(プラズマ処理室)

## 【0052】

本発明の目的に反しない限り、プラズマ処理室 3 を構成する壁の構造、材質、

形状、サイズ、製造方法等は特に制限されない。パーティクル発生の特から、下記のプラズマ処理室壁用材料が好適に使用可能である。

純Al、フッ化処理Al、硬質アルマイト処理Al  
部分的には石英、アルミナ等のセラミックスは可能。

【0053】

(アンテナ手段)

【0054】

本発明の目的に反しない限り、アンテナ手段4の構造、材質、形状、サイズ、製造方法等は特に制限されない。プラズマおよびプロセスの均一性の特からは、下記のアンテナ手段が好適に使用可能である。

【0055】

平面アンテナ(スロットプレインアンテナ)、曲面アンテナ、傘状アンテナ

【0056】

(誘電体部材)

【0057】

本発明の目的に反しない限り、誘電体部材5の材質、形状、サイズ、製造方法等は特に制限されない。耐荷重加工性、入手性の特からは、下記の材質が好適に使用可能である。

【0058】

石英ガラス、アルミナセラミックス、AlNセラミックス

【0059】

(突起)

【0060】

突起9の材質は、通常は、誘電体5の材質と同様である。

【0061】

(スロット電極)

【0062】

本発明において、アンテナ手段に基づき与えられるべき、好適に使用可能なプラズマの特性は、以下の通りである。

## 【0063】

電子温度：1～2 eV

## 【0064】

密度： $5 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13}$

## 【0065】

プラズマ密度の均一性：±5%以下

## 【0066】

(平面アンテナ部材)

## 【0067】

本発明の電子デバイス材料の製造方法においては、複数のスロットを有する平面アンテナ部材（「RLSA」と称される）を介してマイクロ波を照射することにより電子温度が低くかつ高密度なプラズマを形成することができる。本発明においては、このような優れた特性を有するプラズマを用いて種々の処理が可能となるため、プラズマダメージが小さく、かつ低温でも反応性の高いプロセスが可能となる。

## 【0068】

(突起の他の態様)

## 【0069】

本発明においては、必要に応じて、上記した突起9を円周ないし半径方向に設けてもよく、また「クロス」の構成としてもよい。このクロス構成は、縦横方向および／又は半径方向に設けてもよい。

## 【0070】

(円周方向の突起)

## 【0071】

図6(a)は、突起9を円周方向に設けた態様の一例を示す模式平面図であり、図6(b)および(c)は、それぞれ、図6(a)の突起の断面の例を示す模式断面図である。

## 【0072】

図6(a)を参照して、この態様においては、突起9は誘電体5の外周と略同

心円状に、周方向に配置されている。図6 (b) に示す突起9の態様は、該突起9の角部が曲面化されており、成膜性のガス等を用いるプロセスにおいても、ダスト源が付着し難い形状とされている。この態様の曲面の曲率半径Rは、1 mm以上であることが好ましい。

#### 【0073】

他方、図6 (c) に示す突起9の態様は、該突起9の角部が曲面化されていないが、成膜性のガス等を用いない場合には、このような角のある突起9でも通常は差し支えない。

#### 【0074】

(クロス形状)

#### 【0075】

図7は、誘電体5上の突起9を「クロス」形状とした態様の例を示す模式平面図である。図7 (a) を参照して、この態様においては、誘電体5上の突起9が十字型の形状を有している。ダスト源の付着防止の点からは、クロス部分を曲面化した図7 (b) の形状が好ましい。

#### 【0076】

他方、図7 (c) は、突起9を、横方向の突起9 aと、縦方向の突起9 bとからなる格子状で構成した態様を示す。ダスト源の付着防止の点からは、突起9 aと、9 bとのクロス部分の形成を回避した図7 (d) の形状が好ましい。この図7 (d) の態様において、突起9 aと、9 bとのギャップの幅mは、この間の部分への薄膜形成を回避する（すなわち、ダスト源の形成を回避する）点からは、2 mm以上であることが好ましく、更には5 mm以上であることが好ましい。他方、表面波プラズマの発生防止の効率の点からは、このギャップの幅mは、15 mm以下であることが好ましく、更には10 mm以下であることが好ましい。

#### 【0077】

(半径方向のクロス形状)

#### 【0078】

図8は、誘電体5上の突起9を半径方向の「クロス」形状とした態様の例を示す模式平面図である。図8 (a) を参照して、この態様においては、誘電体5上



の突起 9 が、半径方向の横方向の突起 9 c と、円周方向の突起 9 d とからなるクロス状で構成した態様を示す。ダスト源の付着防止の点からは、上記した図 7 (d) の態様と同様に、突起 9 c と、9 d とのクロス部分の形成を回避した図 8 (b) の形状が好ましい。

#### 【0079】

この図 7 (d) の態様において、突起 9 c と、突起 9 d とのギャップの幅  $m$  は、この間の部分への薄膜形成を回避する（すなわち、ダスト源の形成を回避する）点からは、2 mm 以上であることが好ましく、更には 5 mm 以上であることが好ましい。他方、表面波プラズマの発生防止の効率の点からは、このギャップの幅  $m$  は、15 mm 以下であることが好ましく、更には 10 mm 以下であることが好ましい。

#### 【0080】

（クロス状突起の配置の例）

#### 【0081】

図 9 および図 10 は、それぞれ、クロス状突起の配置の例を示す模式平面図である。図 9 を参照して、この態様においては、誘電体 5 全体のサイズを横  $A$ 、縦  $B$  とした場合に、横方向の突起 9 の間隔  $d_1$  は  $1/2 A$  以下であることが好ましい。すなわち、この横方向に突起 9 が 2 本以上あることが好ましい。他方、縦方向の突起 9 の間隔  $d_2$  は  $1/2 B$  以下であることが好ましい。すなわち、この縦方向にも、突起 9 が 2 本以上あることが好ましい。

#### 【0082】

図 10 を参照して、この態様においては、誘電体 5 全体の半径を  $R$  とした場合に、リング状の突起 9 d は 1 本以上あることが好ましい。このリング 9 d の位置は、チャンバ半径  $R$  の中間位置よりチャンバ壁面側にあること（すなわち、 $r \geq (1/2) \times R$  であること）が好ましい。他方、径方向の突起 9 c は 3 本以上あることが好ましい。この突起 9 c の間隔は、ほぼ等間隔であることが好ましい。

#### 【0083】

（突起の相互接続）

**【0084】**

図11(a)は、必要に応じて、突起9を相互に接続した態様の一例を示す模式平面図であり、図11(b)は、図11(a)の線A-Aに沿った断面を示す模式平面図であり、図11(c)は、図11(a)の線B-Bに沿った断面を示す模式平面図である。

**【0085】**

この図11に示すように、面内にクロス状の突起9を配置する場合には、成膜性のガスを使用しない場合には、これらのクロス状の突起9は部分的に相互接続されていてもよい。なお、上述したように、図11(b)および図11(c)における曲面形状は、成膜性のガスを使用しない場合には、省略可能である。

**【0086】**

以上、本発明の好ましい態様を説明したが、このような態様は、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、本発明のマイクロ波プラズマ処理装置100は電子サイクロトロン共鳴の利用を妨げるものではないため、所定の磁場を発生させるコイルなどを有してもよい。また、本態様のマイクロ波プラズマ処理装置100はプラズマ処理装置として説明されているが、マイクロ波プラズマ処理装置100は半導体ウェハWをエッチングしたりクリーニングしたりする場合にも使用することができることはいうまでもない。更に、本発明で処理される被処理体は半導体ウェハに限られず、LCD（液晶デバイス）用基材などを含むものである。

**【0087】****【発明の効果】**

上述したように本発明によれば、ダスト、パーティクル等の発生を抑制しつつ、しかもプラズマ処理に有害な表面波プラズマをも抑制可能としたプラズマ処理装置が提供される。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明のプラズマ処理装置の一態様を示す模式断面図である。

**【図2】**

従来の表面波伝播抑制型のプラズマ処理装置の一例を示す模式断面図である。

【図 3】

本発明のプラズマ処理装置における誘電体の突起の形状の一例を示す模式断面図である。

【図 4】

本発明のプラズマ処理装置における誘電体の突起の角部を曲面化した態様の例を示す模式断面図である。

【図 5】

本発明のプラズマ処理装置において、シール部材近傍のプラズマ処理室壁を曲面化した態様の一例を示す模式断面図である。

【図 6】

本発明において、突起を円周方向に設けた態様の一例を示す模式平面図および模式断面図である。

【図 7】

本発明において、突起をクロス形状に設けた態様の一例を示す模式平面図である。

【図 8】

本発明において、突起を径方向および円周方向に設けた態様の一例を示す模式平面図である。

【図 9】

本発明におけるクロス突起の配置位置の一例を示す模式平面図である。

【図 10】

本発明におけるクロス突起の配置位置の一例を示す模式平面図である。

【図 11】

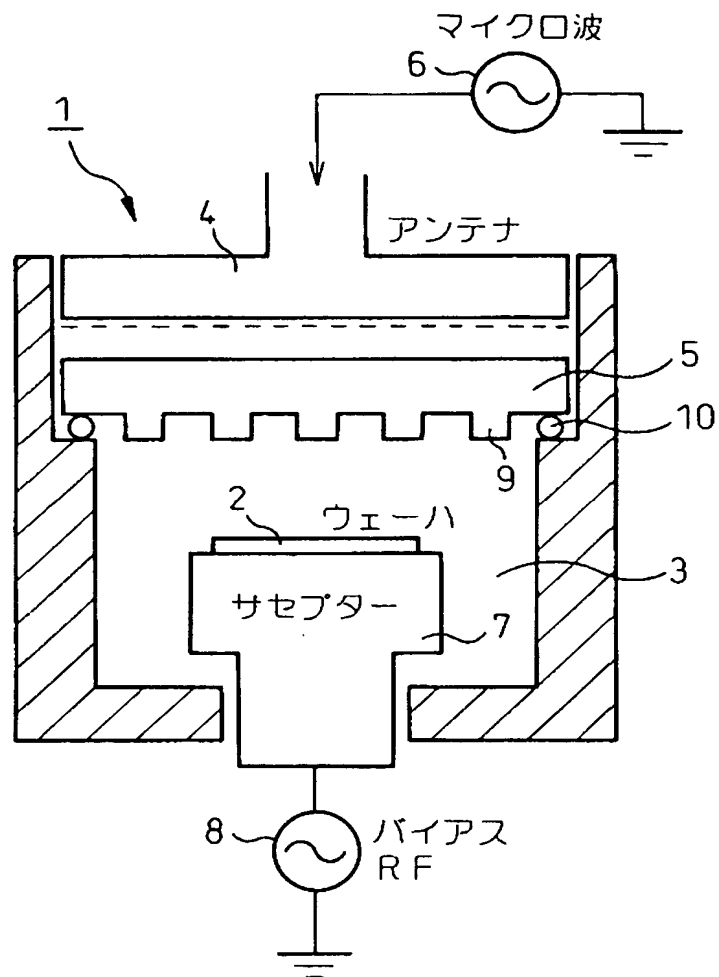
本発明におけるクロス突起の相互接続の一例を示す模式平面図である。

【書類名】

図面

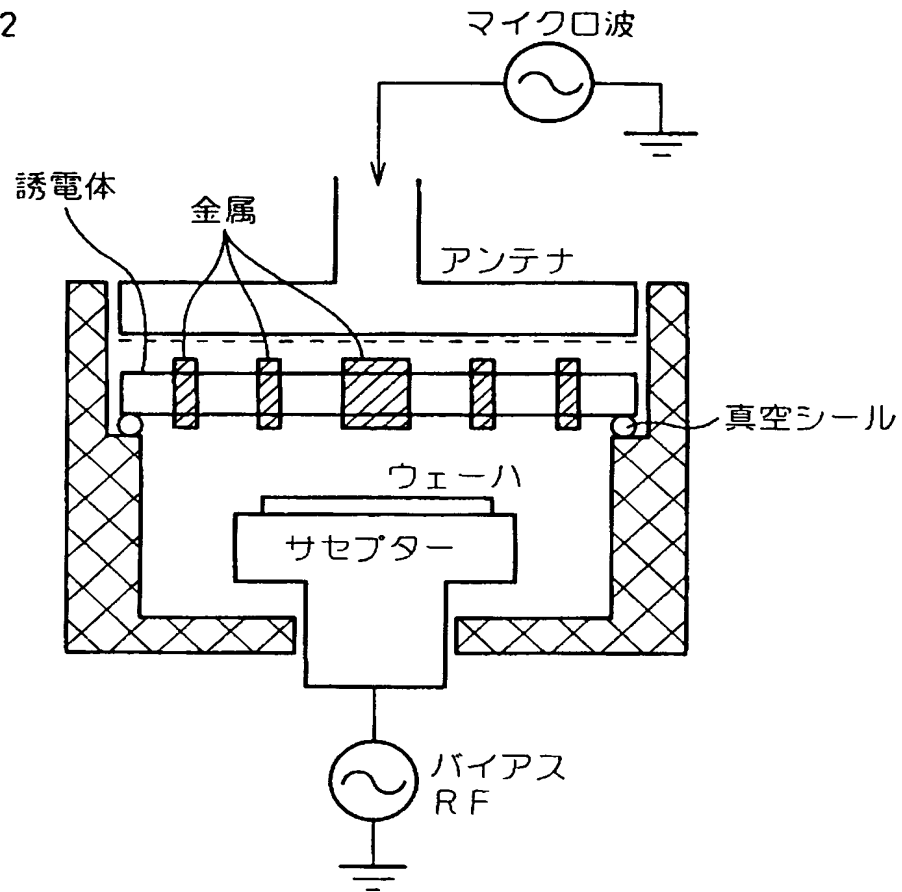
【図 1】

図 1



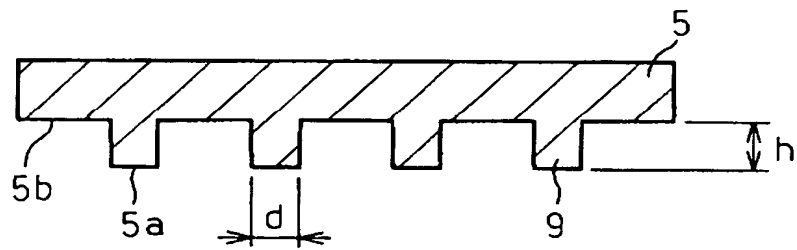
【図 2】

図 2

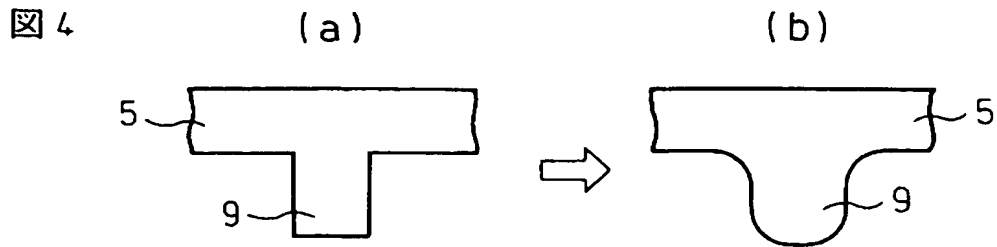


【図 3】

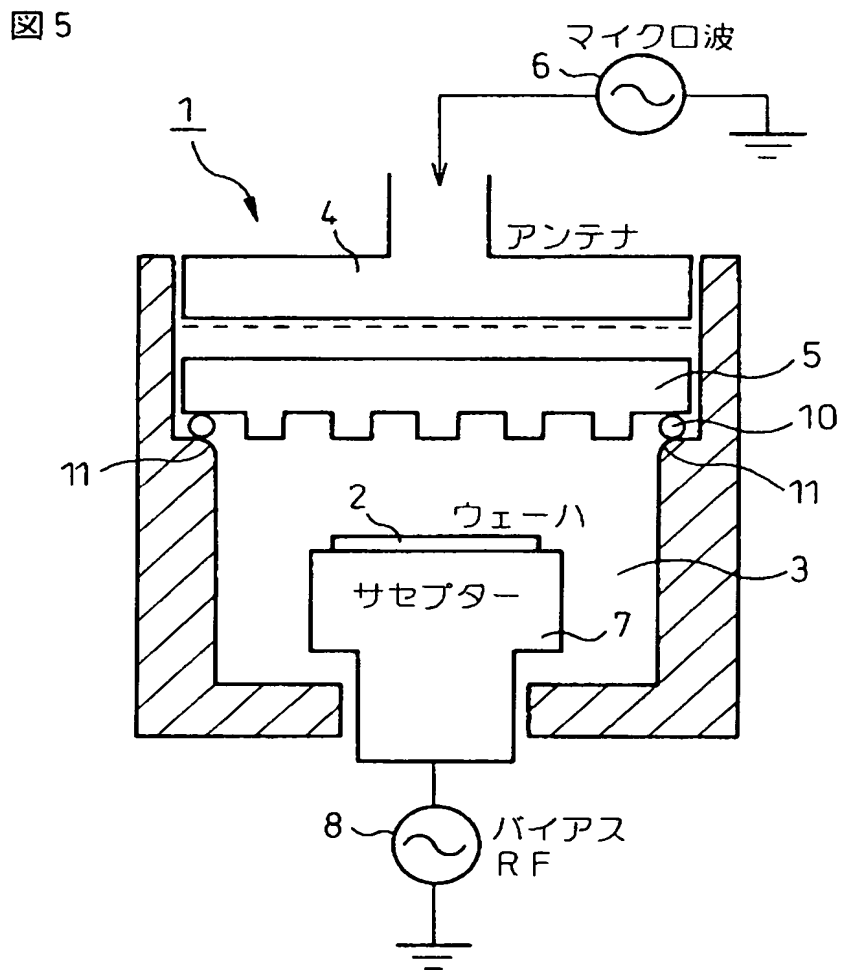
図 3



【図 4】

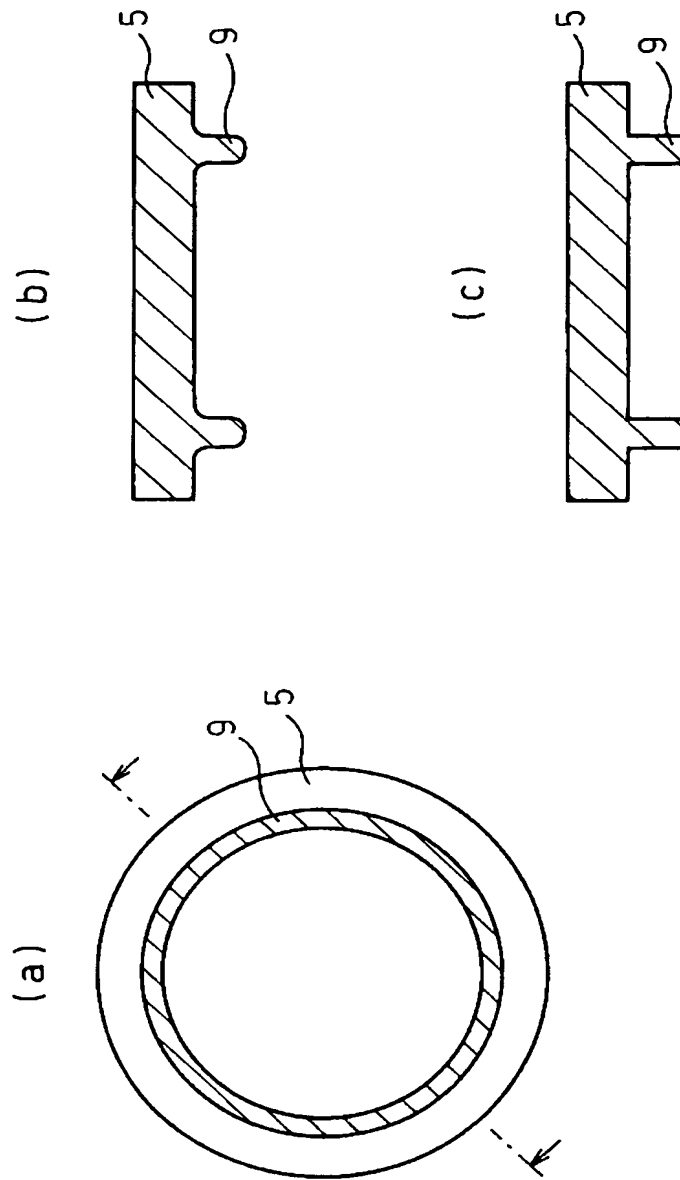


【図 5】

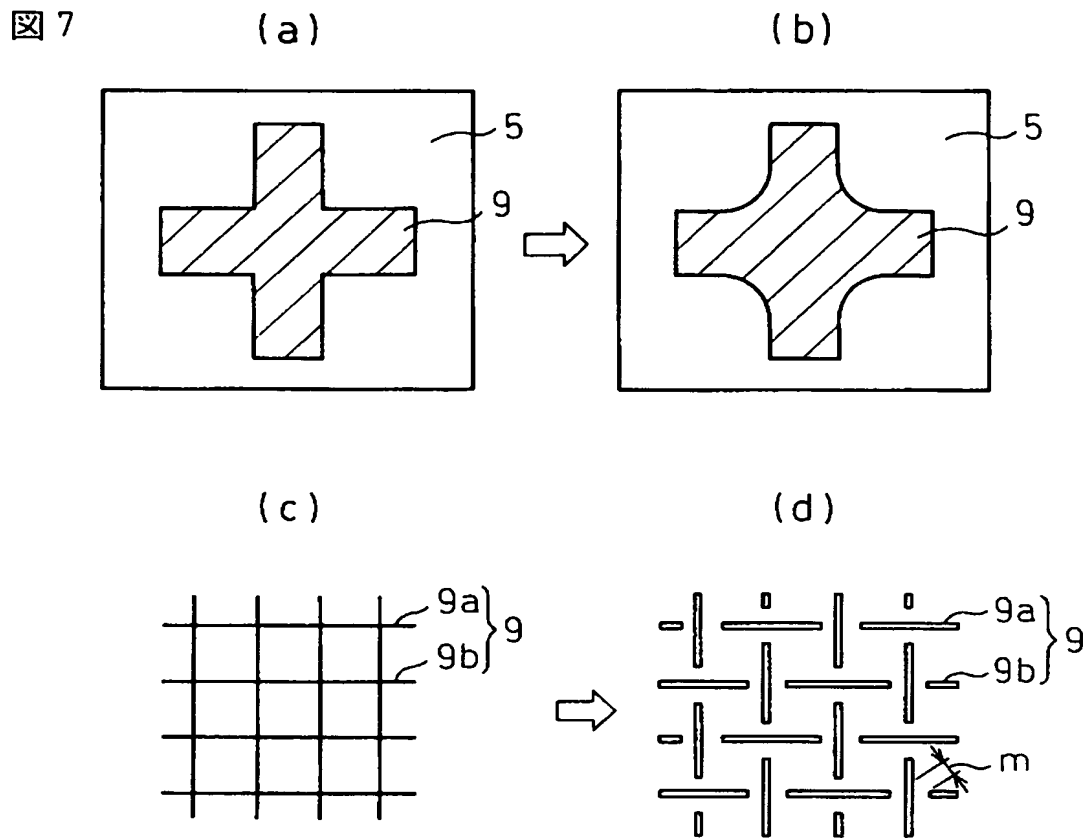


【図 6】

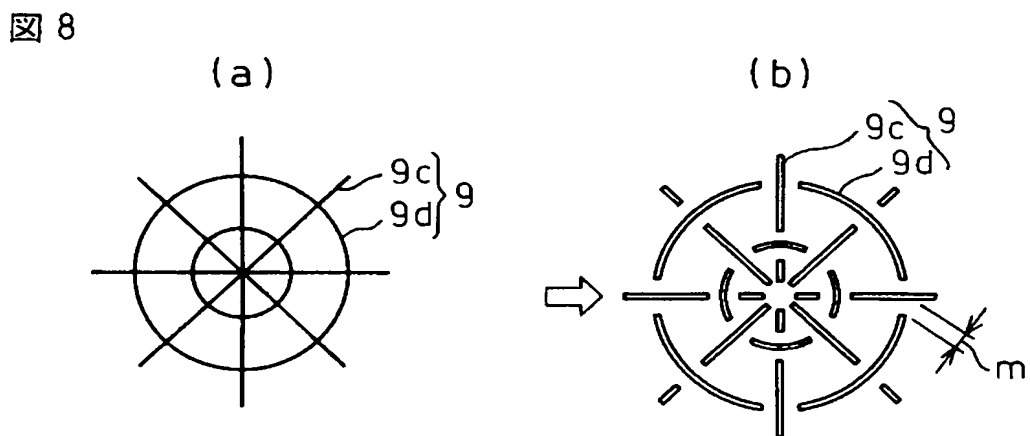
図 6



【図 7】



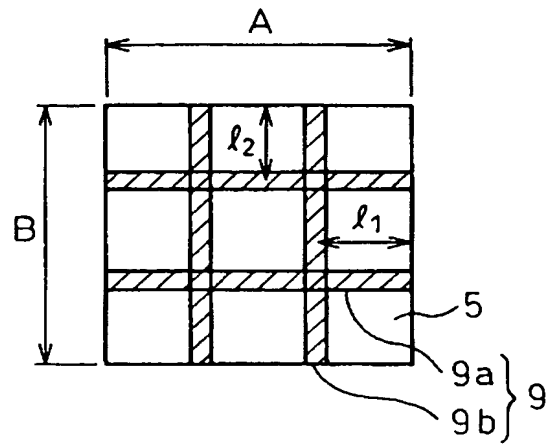
【図 8】





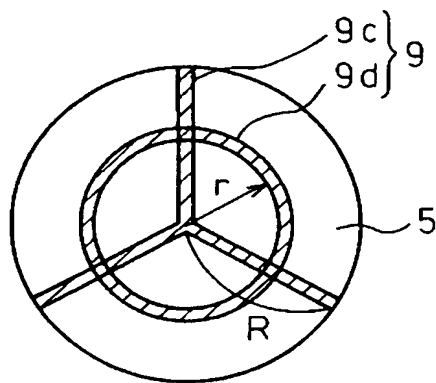
【図 9】

図 9



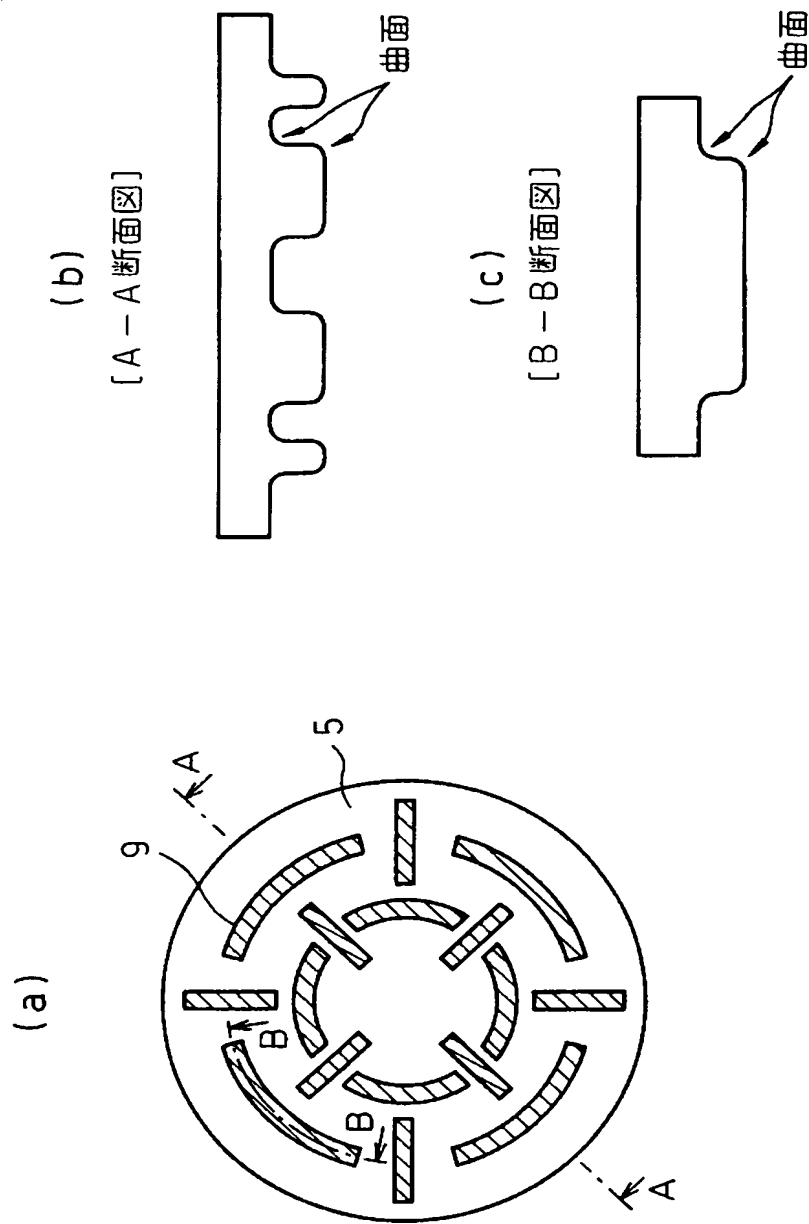
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダスト、パーティクル等の発生を抑制しつつ、しかもプラズマ処理に有害な表面波プラズマをも抑制可能としたプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 被処理体にプラズマ処理を行うためのプラズマ処理室と、該プラズマ処理室にマイクロ波を案内するためのアンテナ手段と、該プラズマ処理室と、アンテナ手段との間に配置された誘電体部材とを含むプラズマ処理装置。この誘電体部材のプラズマ処理室内部側に、突起を設ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 5 4 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 1 9 9 6 7 ]

- 1 . 変更年月日            1 9 9 4 年    9 月    5 日  
    [変更理由]            住所変更  
          住    所        東京都港区赤坂 5 丁目 3 番 6 号  
          氏    名        東京エレクトロン株式会社
  
- 2 . 変更年月日            2 0 0 3 年    4 月    2 日  
    [変更理由]            住所変更  
          住    所        東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号  
          氏    名        東京エレクトロン株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 6 5 4 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 9 0 1 9 5 4 6 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 9 年    2 月 1 0 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

京 都 府 宇 治 市 木 幡 須 留 5 - 1 0 7

氏    名

八 坂    保 能